

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA EMPRESA INVELIGENT

1 Raquel Iza, 2 Marco Vergara, 3 Edgar Hermosa

1 Escuela Superior Politécnica del Ejército, Ecuador, raquel_iza140@hotmail.com

2 Escuela Superior Politécnica del Ejército, Ecuador, mavergara@espe.edu.ec

3 Escuela Superior Politécnica del Ejército, Ecuador, hermosamena.edgar@gmail.com

RESUMEN

En el presente proyecto se implementó la metodología Seis Sigma como una metodología para mejorar la calidad durante el proceso de desarrollo de software, procurando así incrementar la satisfacción del cliente mediante la reducción y eliminación de defectos a partir de una mejor prestación de servicios, la cual se logra con la minimización de la variabilidad de los procesos; con este objetivo se han utilizado técnicas y herramientas que tienden a mejorar los procesos actuales dentro de la empresa.

Durante la realización de este proyecto se ha utilizado como documento base la “Guía de Aplicación de la Técnica de Calidad Seis Sigma al Proceso de Desarrollo de Software”, desarrollada por los estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, tomando en cuenta al modelo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) de Seis Sigma.

La implementación de Seis Sigma tiene como objetivo mejorar la calidad de los productos Software a través de la aplicación de las mejores prácticas en los procesos[1]; con ello se conseguirá mantener mejora continua durante el ciclo de desarrollo del software, y con el transcurso del tiempo se podrá disponer de información importante la cual puede servir para prevenir eventuales falencias en proyectos posteriores, y así tomar medidas preventivas y/o correctivas que fortalezcan dichos procesos.

Palabras Clave:

Seis Sigma, Calidad, Satisfacción del cliente, Metodología, Proceso de Desarrollo de Software.

ABSTRACT

In this project the “Six Sigma” methodology was implemented, in order to improve the quality during the software development process, and to increment the customer satisfaction through the reduction and elimination

of defects. This is achieved thanks to a better service delivery which minimizes process variability, and demand using techniques and tools that help improve existing processes within the company.

The document upon which this work was based is the [2]“Guide to the application of Six Sigma Quality technique to the Software Development Process”, developed by students of the Engineering Career of the Polytechnic Army School, focusing especially on the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) the model of Six Sigma.

The implementation of Six Sigma aims to improve the quality of software products through the application of the best practices in processes; continuous improvement therefore expected to be obtained during the software development cycle and the passage of time should make important information become available, which in turn will be useful to dispense risk mitigation in future projects, since this will allow preventive measures and corrective actions to strengthen the processes.

KeyWords:

Six Sigma, Customer Satisfaction, Methodology, Software Development Process

1. INTRODUCCIÓN

La Ingeniería del Software, es una disciplina que trata de alcanzar niveles óptimos en el proceso de desarrollo y obtener como resultado un producto de software de alta calidad; en ese intento se han aplicado técnicas y herramientas de los proyectos de la industria general, pero los resultados no han alcanzado el nivel de calidad esperado.

El desarrollo de software no es tarea fácil, ya que sus procesos no son predecibles, y no se produce en escala; éstas son dos de las razones fundamentales para encontrar una dificultad en la implementación de Seis Sigma el desarrollo de software [3]. Sin embargo, en este estudio se tiene como objetivo demostrar que la metodología Seis Sigma puede ser aplicada con éxito en una organización dedicada al desarrollo de software.

Para cumplir este objetivo se debe identificar y determinar claramente el proceso de desarrollo de software, para luego identificar cuáles metodologías y herramientas de Seis Sigma pueden ser utilizadas en este tipo de procesos y/o productos.

Se determinan además las métricas a utilizar [4], elementos importantes en el proceso de desarrollo de software, y posteriormente se establecen algunos factores críticos de éxito para una aplicación adecuada de Seis Sigma en la Industria del Software.

En el Ecuador existen 223 organizaciones desarrolladoras de software [5]. Algunas de ellas han comenzado varias iniciativas; entre ellas la certificación ISO 9001:2000, pero al ser ésta una certificación no específica para los procesos de software, no ha tenido un verdadero impacto en la mejora de los niveles de calidad. Otra iniciativa fue la certificación CMMI, pero ninguna tiene la certificación oficial; estos resultados nos llevan a reflexionar sobre la dificultad del proceso en sí y pone en duda la aplicabilidad en nuestro medio.

En la actualidad, los negocios buscan soluciones de información que les permita competir en un mercado cada vez más globalizado, es aquí donde aparece el rol de las tecnologías de la información, que forman parte

de la estrategia competitiva de las organizaciones y de esta manera incrementan la eficiencia operacional, así como la mejora en los procesos y la calidad de los servicios que ofrecen.

Ante la necesidad de contar con una metodología que permita mejorar la calidad del desarrollo de software, la empresa Inveligent, ha considerado la necesidad de utilizar una metodología que permita llenar las expectativas de los clientes, de manera que se encuentren satisfechos con los servicios que brinda la empresa, la Seis Sigma ayudará a reducir los defectos, errores y fallas durante todo el ciclo de vida del software, mediante el uso de los datos generados por los procesos y el análisis estadístico y la utilización de varias herramientas de calidad incorporadas a una metodología de calidad total, así como en una continua y cuidadosa atención por parte de la alta dirección para administrar, mejorar y rediseñar los procesos de la empresa en el área de desarrollo.

Seis Sigma es una metodología de gestión de calidad combinado con herramientas estadísticas cuyo propósito es mejorar el nivel de desempeño de los procesos mediante decisiones acertadas, logrando así que la empresa comprenda las necesidades de sus clientes, y de esta manera logre aumentar la satisfacción del cliente tanto externo como interno mediante el mejoramiento de la calidad por medio de la reducción de defectos, su meta de desempeño son los procesos y productos libres de defectos.

2. METODOLOGÍA

La metodología Seis Sigma utiliza cinco fases de mejora continua (ver Fig.1) para cumplir con los objetivos la misma. Estas cinco fases son: definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Donde:

- σ Definir: Se refiere a definir los requerimientos del cliente y entender los procesos importantes afectados.
- σ Medir: Consiste en establecer parámetros confiables para monitorear el sistema hacia las metas definidas en la etapa anterior.
- σ Analizar: En esta etapa se lleva a cabo el análisis de la información recolectada para determinar las causas raíz de los defectos y oportunidades de mejora.
- σ Mejorar: Comprende la corrección de los problemas eliminando sus causas raíces, utilizando herramientas de gestión de procesos y planificación que permitan hacer las cosas de forma más rápida y con menos costos.
- σ Controlar: Tras validar que las soluciones funcionan, es necesario implementar controles que aseguren que el proceso se mantendrá en su nuevo rumbo.

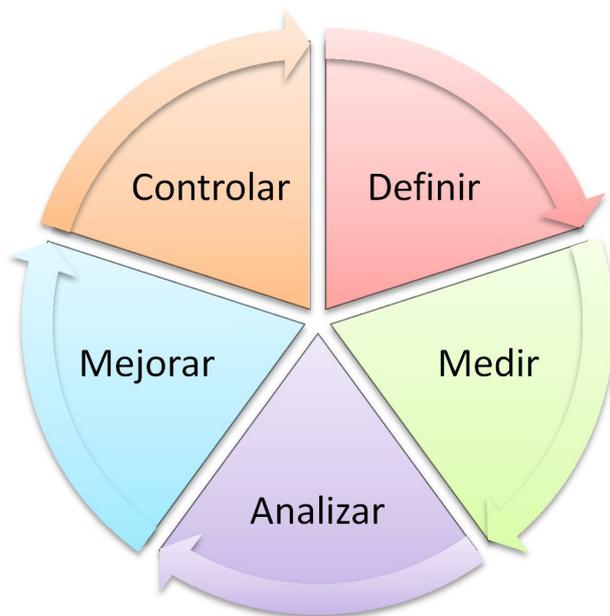


Figura. 1 Fases de la metodología Seis Sigma

3. MATERIALES Y HERRAMIENTAS

A continuación se describen los materiales y herramientas utilizadas durante la implementación de la metodología Seis Sigma:

3.1 Materiales

Para la implementación de Seis Sigma se utilizó los siguientes materiales:

- **Material Tecnológico:** Computadora portátil, utilizada para la documentación y almacenamiento de la información entregada por la Gerencia TI de la Corporación para la auditoría.
- **Material Tecnológico:** Software, los programas que servirán de apoyo para este trabajo de implementación son los siguientes:
 - o Microsoft Office Project, para planificación y control de tareas.
 - o Microsoft Office Excel, para cálculo de Seis sigma.
 - o Microsoft Office Word, para documentación.

3.2 Herramientas de Calidad

Ayudan a medir la calidad de los servicios y a planificar mejor los procesos para llevar a cabo una mejora de la productividad y servicio al Cliente, las herramientas y técnicas utilizadas son:

- σ *Espina de Pescado*, la misma que ayudo para recoger de manera gráfica todas las posibles causas de un problema y lograr en el diseño, plantear las mejores soluciones para alcanzar los objetivos de la empresa.

- σ *Entrevista*, se realizaron entrevistas periódicas a los miembros del área de desarrollo y Coordinador de área para obtener la mayor cantidad de información.
- σ *Diagramas de Flujo*, se crearon diagramas de flujo para todas las fases del desarrollo de software (Análisis, Diseño, Programación, Pruebas, Implementación).
- σ *Encuestas*, para determinar los aspectos críticos para el cliente.
- σ *Diagrama de Pareto*, los cuales ayudaron a determinar las principales causas por las cuales el software no es de calidad total.
- σ *Observación directa*, técnica que permite captar la realidad de la organización y puede ser de dos tipos, no participante es aquella en que el auditor observa externamente el proceso sin interferir en ellos y participante es aquella en la que el auditor participa en los procesos de la unidad auditada, sea integrándose en el grupo y sus actividades [6].

4. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Antes de realizar el diseño se planteó el marco teórico en donde se encuentran todas las definiciones posibles que son de ayuda para seleccionar y establecer el modelo DMAIC de Seis Sigma.

En esta implementación se han determinado las causas las por las cuales fallan los procesos durante el desarrollo de software. A continuación se presenta las etapas con sus respectivas actividades realizadas durante la implementación del modelo DMAIC.Figura. 2



Figura. 2 Actividades utilizadas durante la aplicación del modelo DMAIC de Seis Sigma

La implementación de Seis Sigma en el área de desarrollo de la empresa Inveligent, se realizó siguiendo las cinco fases DMAIC durante las cuales se determinaron las causas por las que se generan errores durante el ciclo de vida del software aplicando herramientas de calidad como apoyo al sistema de gestión de calidad de la empresa, desarrollando de una forma más avanzada y técnica los principios de administración por procesos, participación del personal, decisiones basadas en hechos, y el enfoque al cliente, utilizando herramientas estadísticas y de mejora.

5. RESULTADOS

Todo el proceso para levantar la información, se resume tal como se indica en la figura 3, se hace referencia en que los proyectos de desarrollo de software parten de las necesidades del cliente, y el éxito está en aplicar las medidas respectivas en las causas detectadas para que en proyectos posteriores no se vuelvan a cometer los mismos errores.

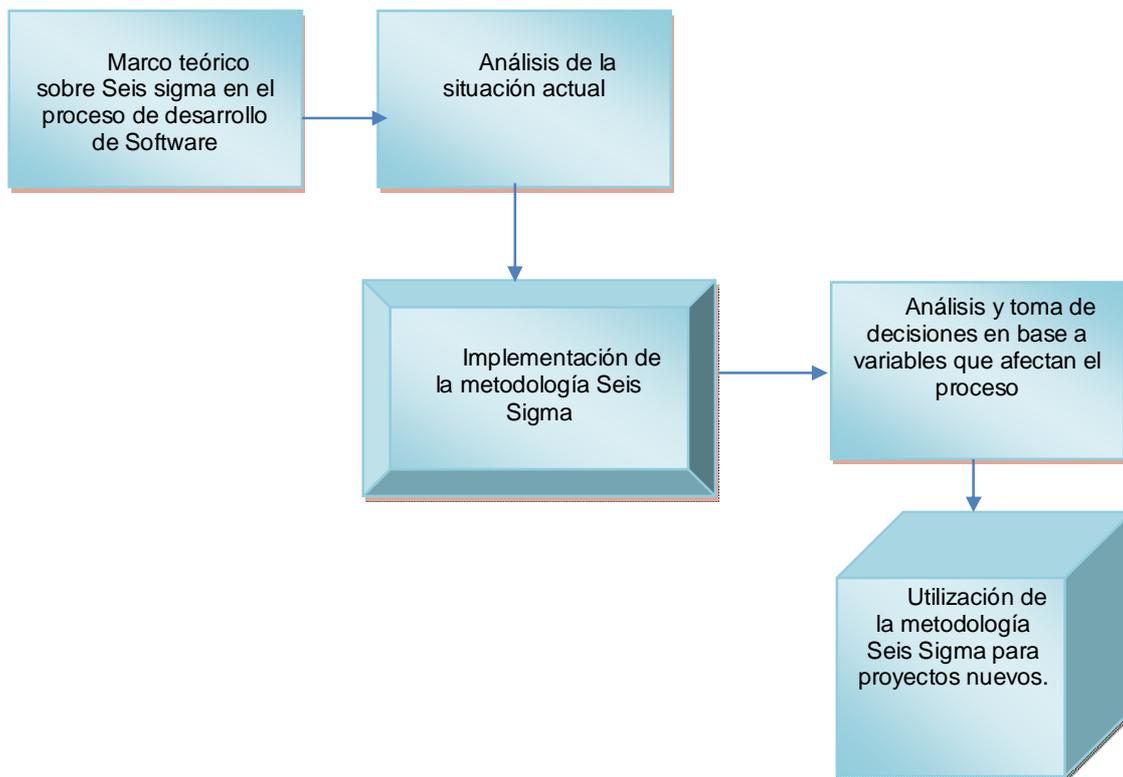


Figura. 3Proceso para levantar la información e implementar la metodología Seis Sigma

Como resultados obtenidos están las variables y causas que afectan el proceso de desarrollo de software, las mismas que están siendo analizadas para determinar la mejor manera de corregirlas para obtener así un software de calidad que brinde la satisfacción suficiente al cliente final.

El valor de cada criterio esta medido en base a una escala Likert, de 0 a 5 donde 0 es el valor más bajo y 5 el valor más alto.

En la tabla. 1 se pueden observar los problemas con los cuales se encuentra la empresa actualmente.

Tabla. 1 Problemas actuales

Problemas	Criterios				Total
	Impacto	Tiempo	Dinero	RRHH	
Retraso en actividades	5	5	5	4	19

Motivación de personal	3	3	2	3	11
Salud ocupacional	3	2	3	2	10
Calidad en la comunicación	5	5	5	5	20
Reprocesos	5	5	5	5	20
Desempeño	4	4	3	3	14
Asignación de recursos.	4	4	4	4	16

Como resultado se determinó que los tres problemas con mayor prioridad son: Retraso en actividades, Calidad en la comunicación, Reprocesos, Asignación de recursos, los mismos que la empresa analizó y determinó varias alternativas de solución las cuales está aplicando para mejorar la calidad durante el ciclo de desarrollo de software.

Entre las alternativas de solución tenemos las siguientes:

- σ Estandarización de la metodología seis sigma para los nuevos proyectos a desarrollar.
- σ Toma de medidas necesarias sobre las causas actuales detectadas y que generan problemas durante el desarrollo del proceso de software.
- σ Establecimiento y documentación de métricas e indicadores que se utilicen durante las fases de desarrollo del software especificando el tipo de proyecto.
- σ Eliminación de actividades que no generan valor durante el desarrollo de software.
- σ Auditoria durante la implementación de la metodología Seis Sigma en los nuevos proyectos de desarrollo.

El proceso estadístico propuesto en la “Guía de Aplicación de la Técnica de Calidad Seis Sigma en el Proceso de Desarrollo de Software” no se considera aplicable a proyectos de desarrollo de software, ya que no se encuentra la justificación respectiva para los valores obtenidos en la Tabla.2:

Tabla. 2 Cálculo de Se Sigma

Cálculo de Seis Sigma		
Pasos	Acción	Resultado
1	Número de unidades procesadas	7
2	Número de unidades con defectos	5
3	Cálculo de defectos (Paso 2/Paso 1)	0,71
4	Número de oportunidades por defectos en cada unidad	200
5	Cálculo de defectos por oportunidad (Paso 3/ Paso 4)	0,004
6	Cálculo de defectos por millón de oportunidades (Paso 5 x 1.000.000)	4000
7	DPMO en valor de sigma	4,19

En la Figura.4 se pueden visualizar los resultados obtenidos al utilizar el programa 6 SixSigma lo cual refleja que el nivel de Seis Sigma de la empresa Inveligent es de 4,19 lo cual se contradice con los resultados obtenidos durante la aplicación de las cinco fases DMAIC.

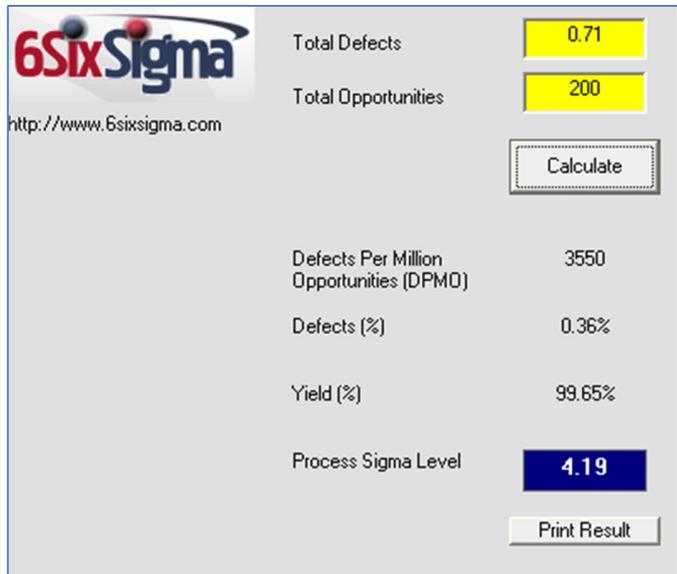


Figura 4 Cálculo de Se Sigma

En la Figura. 5 se observa la gráfica obtenida a partir de los datos ingresados en la Tabla. 2, la misma que no tiene justificación ya que se basa en los datos anteriormente mencionados.

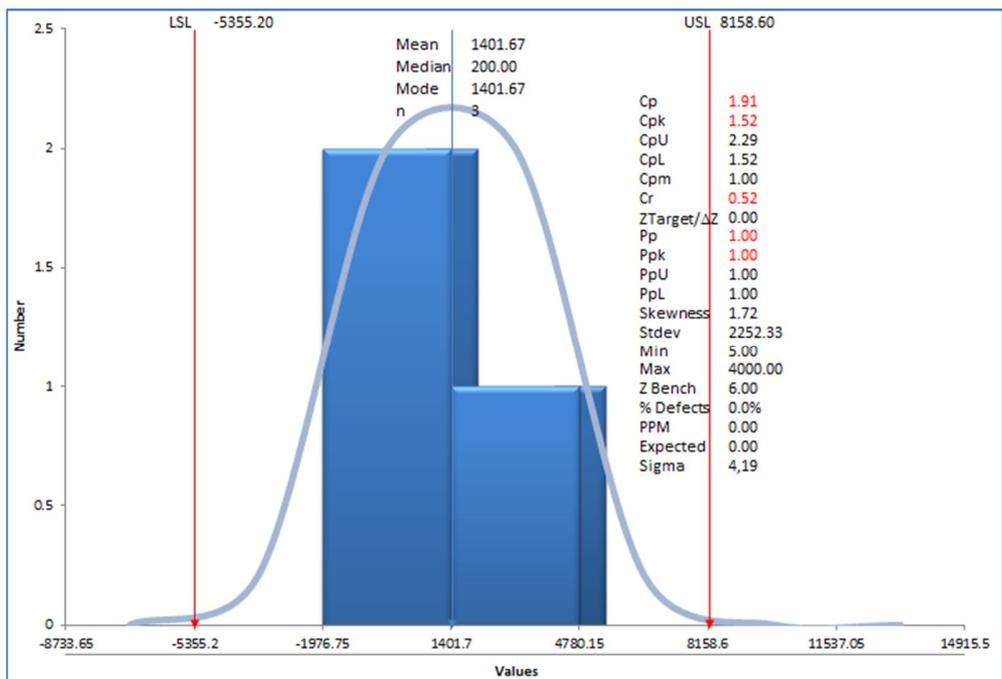


Figura 5. Gráfica del cálculo de Seis Sigma

El cálculo de los índices de capacidad hace referencia a los datos recolectados para el cálculo de Seis Sigma, por lo cual los valores obtenidos no tienen justificación.

Para determinar los índices de capacidad se utilizó la información de la Tabla.2, en la cual se obtuvieron los resultados $C_p = 1.91$ y $C_{pk} = 1.52$. Porque es un proceso considerado a nivel de seis Sigma entonces $C_p = 2$ y $C_{pk} = 1.5$. Este proceso se encuentra cerca del nivel Seis Sigma es decir que tiene una variación normal y están bien centrados dentro de los niveles de exigencia de los clientes pero deben aumentar la variabilidad para que se llegue a un nivel Seis Sigma y se logre satisfacer en su totalidad las expectativas del cliente en cuanto a un sistema automatizado.

6. TRABAJOS RELACIONADOS

Antes de realizar este proyecto, estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército realizaron un trabajo de investigación que se titula "Estudio de la aplicación de técnicas de calidad en el proceso de desarrollo de software" la cual sirvió como guía base para el desarrollo del presente trabajo.

7. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En esta implementación se ha comprobado que la metodología Seis Sigma, ayuda a mejorar el proceso de desarrollo de software si se siguen todos los pasos en cada una de sus fases, para alcanzar sus objetivos de negocio como es la satisfacción del cliente.

Seis Sigma, permite reducir y eliminar los defectos encontrados durante su implementación, poniendo énfasis en cada uno de los detalles de todos los procesos y funciones involucrados para lograr eficiente prestación del servicio. La aplicación de Seis Sigma en el proceso de desarrollo de software ayuda significativamente para que la empresa se encuentre preparada para obtener una certificación específica de software, como puede ser CMMI.

Como trabajo futuro se pretende: Implementar la metodología Seis Sigma en todos los proyectos de Software de este nuevo año sin tomar en cuenta el tipo de proyecto .

8. AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios por brindarme la vida, salud, entendimiento y sabiduría para realizar el presente proyecto, Un agradecimiento a la Empresa INVELIGENT por la apertura brindada y apoyo en la realización del presente proyecto. Un agradecimiento especial a los Srs. Ing. Pablo Robayo Jefe de pre-venta técnica y al Ing. Cristhian Guallasamin Coordinador del área de Desarrollo de la empresa INVELIGENT por el constante apoyo e información concernientes al área de desarrollo y demás departamentos de la empresa. Un especial agradecimiento al Ing. Marco Vergara Director de Tesis y al Ing. Edgar Hermosa Codirector de Tesis por sus conocimientos impartidos y guía en la realización del presente proyecto y el apoyo contante e incondicional que me han brindado. A mi familia por su apoyo, comprensión y ayuda incondicional. A mi esposo Henry, por su ayuda constante y apoyo incondicional. A todos quienes de alguna manera contribuyeron al progreso y culminación del presente proyecto.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **[1]** <http://ecuador-it.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2010/10/PRIMER-ESTUDIO-DE-M%C3%89TRICAS-AESOFT.pdf>
- **[2]** Monge Daniel y Mosquera Vanessa V. (2009). Estudio de la Aplicación de Técnicas de Calidad al Proceso de Desarrollo de Software
- **[3]** Chrissis, Konrad, Shrum; Mary Beth, Mike, Sandy (2007), Guidelines for Process Integration and product Improvement. Prentice Hall.
- **[4]** Lefcovich, Mauricio (2005), Seis Sigma Hacia un nuevo Paradigma de Gestión. Editorial Ilustrados.
- **[5]** Stephen H. Kan (2003), Metrics And models In Software Quality Engineering Segunda Edición. Editorial Adisson – Westley.
- **[6]** Tayntor, Christine B. (2005) Six Sigma Software Development. Editorial Aurerbach.